

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Akira MATSUDA et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **November 24, 2003**

Customer No.: **38834**

For: **PLATING BATH FOR FORMING THIN RESISTANCE LAYER, METHOD OF FORMATION OF RESISTANCE LAYER, CONDUCTIVE BASE WITH RESISTANCE LAYER, AND CIRCUIT BOARD MATERIAL WITH RESISTANCE LAYER.**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 24, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

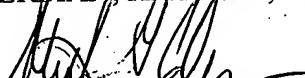
Japanese Appln. No. 2002-341813, filed on November 26, 2002.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


Stephen G. Adrian
Reg. No. 32,878

Atty. Docket No.: 032130
Suite 700
1250 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
SGA/yap

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月26日

出願番号
Application Number: 特願2002-341813

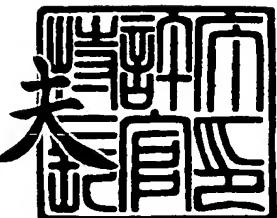
[ST. 10/C]: [JP2002-341813]

出願人
Applicant(s): 古河テクノリサーチ株式会社
古河サーキットフォイル株式会社

2003年10月3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康泰





【書類名】 特許願
【整理番号】 FCFM-01
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05K 1/16
C25D 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 松田 晃

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県今市市荊沢601番地の2 古河サーキットフォイル株式会社内

【氏名】 鈴木 裕二

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県今市市荊沢601番地の2 古河サーキットフォイル株式会社内

【氏名】 大塚 英雄

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県今市市荊沢601番地の2 古河サーキットフォイル株式会社内

【氏名】 菊池 勇貴

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県今市市荊沢601番地の2 古河サーキットフォイル株式会社内

【氏名】 松本 貞雄

【特許出願人】

【識別番号】 300062979

【氏名又は名称】 古河テクノリサーチ株式会社

【代表者】 御館 守

【電話番号】 045-320-4460

【特許出願人】

【識別番号】 591056710

【氏名又は名称】 古河サーキットフォイル株式会社

【代表者】 久守 猛

【電話番号】 0288-22-4911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 112082

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜抵抗層形成用めっき浴、抵抗層形成方法、抵抗層付き導電性基材及び抵抗層付き回路基板材料

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性基材の表面に薄膜抵抗層を形成するめっき浴であって、該めっき浴はニッケルイオンおよびスルファミン酸又はその塩を必須成分とし、リン酸、亜リン酸、又は次亜リン酸、及びこれらの塩類の内のいずれか1種を少なくとも含むことを特徴とする薄膜抵抗層形成用めっき浴。

【請求項 2】 請求項1に記載のめっき浴に、さらに硫酸、塩酸又はこれらの塩類の内のいずれか1種を少なくとも含むことを特徴とする薄膜抵抗層形成用めっき浴。

【請求項 3】 請求項1又は2に記載のめっき浴において、PHを6以下とすることを特徴とする薄膜抵抗層形成用めっき浴。

【請求項 4】 請求項1、2又は3に記載のめっき浴において、浴温度を30～80℃の範囲で薄膜抵抗層の形成を行うことを特徴とする薄膜抵抗層の形成方法。

【請求項 5】 請求項1、2又は3に記載のめっき浴において、電流密度を1～30A/dm²の範囲で薄膜抵抗層の形成を行うことを特徴とする薄膜抵抗層の形成方法。

【請求項 6】 請求項1、2又は3に記載のめっき浴において、アノードとして不溶性アノードを使用し薄膜抵抗層の形成を行うことを特徴とする薄膜抵抗層の形成方法。

【請求項 7】 導電性基材に請求項1乃至3のいずれかに記載のめっき浴で、請求項4乃至6のいずれかに記載の薄膜抵抗層の形成方法により、Pを2～30wt%含有させたNi合金層からなる薄膜抵抗層が導電性基材表面に形成されていることを特徴とする抵抗層付き導電性基材。

【請求項 8】 請求項7に記載の抵抗層付き導電性基材の、少なくとも抵抗層が形成された面がRzで3.5μm以下であることを特徴とする抵抗層付き導電性基材。

【請求項 9】 絶縁基板の少なくとも片面に請求項 8 又は 9 に記載の抵抗層付き導電性基材が、該基材の抵抗層を内側にして接合されていることを特徴とする抵抗層付き回路基板材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント抵抗回路板の作成に有用な抵抗層付き回路基板材料に関するものであり、特に、該抵抗層付き回路基板材料を構成する導電性基材に抵抗層をめっきにより形成するめっき浴、そのめっき方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

抵抗体を内蔵するプリント回路基板材料（以下抵抗回路基板材料と言う）は、一般に絶縁基板と、該基板上に接合された抵抗層及び該抵抗層に接合された銅箔等の高導電性基材からなる抵抗層付き導電性基材との積層体の形態で提供される。

【0003】

抵抗回路基板材料を使用したプリント抵抗回路の作成は、目的とする回路のパターンに従って絶縁領域（絶縁基板上の全ての抵抗層及び導電性基材が除去される）、抵抗領域（高導電性基材が除去される）、並びに導体領域（全て残す）が、サブトラクティブ法（マスクエッティング法）により形成される。

【0004】

従来、抵抗層を形成する材料としてはカーボン系の抵抗材料が一般的であるが、その他に金属薄膜を利用したものとして、リンを含む電気Niめっき（特開昭48-73762、特公表S63-500133）、Snを含む電気Niめっき（特開昭54-72468）等が提案されている。しかし、この種の金属薄膜抵抗層では、膜厚を薄くすることでシート抵抗の高い膜を得ることは可能であるが、一般に膜厚を薄くすると金属膜の均一性が失われ、一定のシート抵抗が得られないため、その薄さには限界があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

即ち、抵抗層付き導電性基材の製造において、導電性基材上に薄膜抵抗層を電解めっきで形成するが、抵抗層付き導電性基材の絶縁基板との密着強度を上げるため導電性基材表面を粗化した後に抵抗層となるNi-P等をめっきして密着強度を上げている。しかし、このような方法では導電性基材の表面の凹凸、特に粗化粒子での微細な凹凸上に抵抗層があるため、めっき直後においてもめっき厚の分布が悪くシート抵抗の安定性に欠けていた。

【0006】

さらに、抵抗回路基板材料としての使用時に導電性基材の層をエッチング除去するのに、一部抵抗層が溶解することが避けられず、Ni-Pめっき抵抗層に厚さ分布があると導電性基材の層を完全に除去するには、抵抗層も一部欠落する欠点があり、抵抗素子を安定に残してプリント抵抗回路板を製造することは極めて困難であった。

また、多層に積層したプリント抵抗回路板を製造する際に、プリント抵抗回路板を加熱プレスするが、この時に抵抗層のみの部分（導電性基材がエッチング除去された部分）にて割れが発生し、抵抗の増大や回路オープンとなる欠点があった。

【0007】

前記のNi-P合金による抵抗層においては、ニッケルイオンと亜リン酸イオンおよびリン酸イオンを必須とし、前者浴ではさらに硫酸イオンと塩素イオンをも含む浴である。これらの浴で導電性基材にめっきされた抵抗層付き導電性基材は、めっき時に色むらが発生し、ミクロ的にバラツキがあり、更に量産時での幅広の材料（例えば>300mm）においては、巾方向にてめっき厚やP%のバラツキが生じやすい欠点があり、抵抗回路としての抵抗値のバラツキも大きくなっていた。

【0008】

また、Ni-Sn合金による抵抗層の場合では、絶縁領域形成での抵抗層エッチング（Ni-Sn溶解）において、絶縁基板に錫の酸化物又は水酸化物が残存し、絶縁不良を発生させる問題があった。

また、蒸着法によるNi-CrやNi-Cr-Al-Si等が同目的で開発されているが、コスト、生産性の問題の他、絶縁材料との密着強度が低いという問題が指摘されている。

【0009】

本発明は、上記した従来の課題に鑑み、粗化された導電性基材の粗い表面にも均一な厚さ分布で抵抗層が形成できるめっき浴、抵抗の安定した薄膜抵抗層を有する抵抗層付き導電性基材及びそれを用いた抵抗回路基板材料を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1は、導電性基材の表面に薄膜抵抗層を形成するめっき浴であって、該めっき浴はニッケルイオンおよびスルファミン酸又はその塩を必須成分とし、リン酸、亜リン酸、又は次亜リン酸、及びこれらの塩類の内のいずれか1種を少なくとも含むことを特徴とする薄膜抵抗層形成用めっき浴、である。

【0011】

前記めっき浴に、さらに硫酸、塩酸又はこれらの塩類の少なくとも1種を添加することが好ましい。

【0012】

前記めっき浴においては、pHを6以下とすることが望ましい。

【0013】

前記めっき浴においては、浴温度を30～80℃の範囲で薄膜抵抗層の形成を行うことが望ましい。

【0014】

前記めっき浴において、電流密度を1～30A/dm²の範囲で薄膜抵抗層の形成を行うことが望ましい。

【0015】

前記めっき浴において、アノードとして不溶性アノードを使用し薄膜抵抗層の形成を行うことが望ましい。

【0016】

本発明の請求項7は、導電性基材に前記記載のめっき浴で、前記記載の薄膜抵抗層の形成条件により、Pを2～30wt%含有させたNi合金層からなる薄膜抵抗層が導電性基材表面に形成されていることを特徴とする抵抗層付き導電性基材である。

【0017】

前記導電性基材の少なくとも抵抗層が形成された面がRzで3.5μm以下であることが望ましい。

【0018】

本発明の請求項9は、絶縁基板の少なくとも片面に前記抵抗層付き導電性基材が、該基材の抵抗層を内側にして接合されていることを特徴とする抵抗層付き回路基板材料である。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明はスルファミン酸をベースとする浴を選定したことにより、Ni-Pのミクロ、マクロの均一電着性が得られる。また、熱プレス等による加工性も従来のめっき浴に比べて良好となっている。

【0020】

本発明の導電性基材に抵抗層をめっきするめっき浴、めっき条件は次のとおりである。

Ni濃度及びスルファミン酸濃度は、通常のスルファミン酸めっき浴として用いられる範囲でよく、スルファミン酸Niとして、300～600g/Lの範囲が好適である。

【0021】

前記メッキ浴に添加するリン酸、亜リン酸、次亜リン酸はそのままでもよいが、これらに替えてNa塩等を使用してもよい。この時のP濃度としては、20～150g/Lの範囲が好ましい。しかし、設備の不稼動時等液温低下時の結晶化防止等を考慮すると、20～100g/Lの範囲が望ましい。

【0022】

該めっき浴はNa等との塩を用いることにより、pHの調整をなしうる。また

、NaOH等のアルカリやスルファミン酸を添加してpHを調整してもよい。pHは高いほどめっき膜の均一性が劣化するため6以下とすることが望ましく、さらには4以下でpH変動が少なくなるため好ましい。

また、めっき浴としては、ホウ酸等のpH緩衝剤を含ませることによりpH安定性が増し、より皮膜組成、電流効率の安定化が図れる。

【0023】

また、めっき浴に硫酸や塩酸又はこれらの塩類を添加することで、めっき膜の平滑性と加工性を向上することができ、その濃度としては、0.1~30g/Lが適する。これを超えると、硬さや内部応力が上昇するため好ましくない。

【0024】

浴温度は、30~80℃が良好な電流効率、P%の安定性を示すために好ましい。ただし、70℃を超えると、スルファミン酸の加水分解が除除に進むため浴寿命の点から70℃以下がより望ましい。また、電流効率は、低温ほど低下するため45℃以上がより望ましい。

【0025】

電流密度は、1~30A/dm²が良好であり、これを超えると電流効率の低下や平滑性の劣化が起き易い。

【0026】

アノードとしては、NiやNi-P合金等の溶解性アノードを用いることも可能である。しかし、溶解性アノードは長時間のめっき時に溶解消耗されてカソード（導電性基材）との距離の変化が生じてマクロなめっき厚分布が劣化するため、また、電流効率のアノードとカソードとの差から浴中のNi濃度が増加するために液抜きの必要が生じてコスト高となる等の理由により、不溶解性アノードの使用が望ましい。なお、不溶解性アノードを使用すると、めっき浴中のNiが減少するため、Niを補給する必要があり、この補給には炭酸Ni等のNi塩を添加することが望ましい。

【0027】

また、不溶解性アノードの使用では、次亜リン酸は電解反応で亜リン酸やリン酸に変化するため、析出膜の安定化には次亜リン酸よりも亜リン酸やリン酸を用

いるほうが優れる。

【0028】

形成される抵抗層の皮膜としては、Pが2～30wt%にて高抵抗が得られ、かつエッティング性もよい。特には、8～18wt%であると、さらに抵抗、エッティング性が安定して、導電性基材（例えば銅箔）エッティング後の溶解による抵抗バラツキも少なく優れる。厚みは、1nm～1000nmの範囲がよく、P%の濃度と層の厚みにより、所望の抵抗値を得るように調整することができる。

また、Ni、P以外の合金成分として、Cu、Co等の他の元素を含有させても良い。

なお、抵抗層形成後にて、Zn、クロメート、シラン処理等の表面処理を適宜行っても良い。

【0029】

また、めっき前の導電性基材の表面粗度が粗すぎると、その上に形成される抵抗層の表面粗度も粗くなり、Ni-P層を均一につけ難く、めっき厚にバラツキが生じやすくなる。また、抵抗回路基板材料として使用した時に、該基板材料をエッティングした後の加熱プレス加工時等において、凹凸のため応力集中が生じ易くなつて割れが発生し易くなるため、めっき前の導電性基材の表面粗度はRzとして3.5μm以下が好ましく、特には加工性から2.5μm以下がより好ましい。

【0030】

本発明による抵抗回路基板材料の製造方法の一実施形態は次のとおりである。

【0031】

まず、高導電性基材、例えば銅箔の片面全面をマスキング用接着シートあるいはインク等により被覆する。次いで、他面に抵抗層として上記Ni-P合金めっき層を形成する。この後、マスキング用接着シート等を剥離し、抵抗層側に絶縁基板を熱圧着、接着剤等で接合する。

この抵抗回路基板材料からのプリント抵抗回路板の形成は、例えば、溶解法により、絶縁領域（絶縁基板上の全ての抵抗層及び導電性基材が溶解除去される）、抵抗領域（高導電性基材が溶解除去される）、ならびに導体領域（すべて残す

) により形成される。回路形成後必要により抵抗領域、導体領域の表面を液状、或いはフィルム状のカバーコートにより保護層を形成する。

【0032】

上記加工において、エッチング液としては、公知のものを使用することができる。例えば、銅箔の場合では、塩化第2鉄、塩化第2銅、過硫酸アンモニウム、クロム酸—硫酸混合液、およびアンモニアキレート系のエッチング液等が使用される。

Ni-P抵抗層のエッチング液としては、硫酸銅—硫酸液や硫酸第2鉄—硫酸液、過硫酸アンモニウム—硫酸液等公知の液でよい。

【0033】

本発明の抵抗層付き導電性基材を構成する導電性材料としては、電解又は圧延による銅箔或いは銅合金箔、アルミニウム箔、アルミニウム合金箔、鉄合金箔等の高導電性を有する箔が好ましく、エッチング除去やリサイクル性から銅箔が最も優れている。

【0034】

絶縁基板としては、エポキシ樹脂、ポリエステル、ポリイミド、ポリアミドイミドおよびこれらとガラスクロス複合材や、フェノール樹脂—紙およびエポキシ樹脂—紙等の積層板等いずれを用いても良い。また、さらにヒートシンクとしてアルミニウムや鉄板を接合した（抵抗層を設ける面とは反対面に接合される）上記の各種絶縁性の積層板、シート又はフィルム類が用いられる。

また、絶縁基板として、エポキシ樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミドイミド、ポリイミドおよびゴム等の樹脂やゴム類を接着剤層として用いたセラミックス板、ガラス板等の無機質の材料も使用することができる。

【0035】

以上の説明では簡略化のため、絶縁基板の片面に抵抗層および導電性基材が接合されている構造につき述べたが、本発明に係る抵抗回路基板材料は、構造的改良・変更が可能であって、例えば絶縁基板の両面に抵抗層および導電性基材がそれぞれ接合された構造、絶縁基板の片面に抵抗層および導電性基材が接合され、他面に高導電層（エッチングにより導体および/又は電極を形成するため）を接

合した構造のものを含む。

【0036】

また、抵抗層は導電性基材の一方の粗化処理した面に設けるだけでなく、粗化処理しない面に設けてもよく、粗化処理し或いは粗化処理しない両面に設けてもよく、使用目的にあった構成とすることができます。

以上の説明は、本発明の一般的な説明をする目的でなされたものであり、何ら限定的意味を持つものではない。本発明の範囲は、クレームを参照することにより最もよく判定される。

【0037】

本発明は、抵抗回路基板材料および該抵抗回路基板材料を構成する絶縁基板に貼り付ける抵抗層付き導電性基材、該抵抗層付き導電性基材を構成する導電性基材表面に抵抗層を形成するめっき浴に関するものである。一般にプリント配線基板は、絶縁基板、電気抵抗層、導電層の3層を具備しているが、3層以上のものも本発明に含まれる。また、これらを多層に積層した抵抗回路基板材料も含まれることは勿論である。

【0038】

以下、本発明を実施例により、より具体的に説明する。

【実施例】

下記の導電性基材に1:1塩酸(35%)水に常温で3分間浸漬の前処理後、抵抗層をめっきし、めっき外観ムラの評価、めっき厚としてのNi電着量(mg/dm^2)、Pの含有量(%)、および回路形成後 $1mm^2$ での抵抗を測定した。結果を表1に示す。なおめっき浴のPH調整は、実施例においてはスルファミン酸とNaOHを用いて、比較例においてはNaOHを用いて調整した。

【0039】

実施例1

導電性基材に抵抗層として厚さ $18\mu m$ 、マット面の R_z が $2.1\mu m$ の粗化処理された電解銅箔を用い、シャイニ一面を全面、マット面を $10*10cm$ を残してマスキングした。対極(アノード)としては、 $1.5dm^2$ の表面積を持つ白金めっきチタン板を用い、下記浴にてマット面にめっきした。

スルファミン酸N i : 350 g/L
 H₃BO₃ : 35 g/L
 H₃PO₄ : 50 g/L
 H₃PO₃ : 40 g/L
 浴温度 : 65°C
 電流密度 : 15 A/dm²
 時間 : 30秒
 PH : 1.0

【0040】

実施例2

実施例1と同様に、下記浴にてめっきした

スルファミン酸N i : 350 g/L
 NiCl₂ · 6H₂O : 45 g/L
 H₃PO₄ : 50 g/L
 H₃PO₂ : 40 g/L
 浴温度 : 65°C
 電流密度 : 5 A/dm²
 時間 : 30秒
 PH : 1.3

【0041】

実施例3

実施例1と同様に、下記浴にてめっきした

スルファミン酸N i : 350 g/L
 H₂SO₄ : 5 g/L
 H₃PO₄ : 50 g/L
 H₃PO₃ : 40 g/L
 浴温度 : 65°C
 電流密度 : 15 A/dm²
 時間 : 30秒

P H : 1. 1

【0042】

実施例4

実施例1と同様に、下記浴にてめっきした

スルファミン酸N i : 450 g/L

H₃PO₂ : 50 g/L

温度 : 30°C

電流密度 : 10 A/dm²

時間 : 12秒

P H : 4. 0

【0043】

実施例5

実施例1と同様に、下記浴にてめっきした

スルファミン酸N i : 350 g/L

NaH₂PO₄ : 50 g/LH₃PO₃ : 120 g/L

浴温度 : 60°C

電流密度 : 1 A/dm²

時間 : 180秒

P H : 1. 4

【0044】

比較例1

実施例と同様、電解銅箔 18 μm 厚、粗化処理されたマット面の Rz が 2. 1 μm のものを用い、シャイニー面を全面、マット面を 10 * 10 cm を残してマスキングした。対極（アノード）としては、1. 5 dm² の表面積を持つ白金めっきチタン板を用い、下記浴にてマット面にめっきした。

NiSO₄ · 6H₂O : 150 g/LNiCl₂ · 6H₂O : 45 g/LNiCO₃ : 15 g/L

H_3PO_4 : 50 g/L
 H_3PO_3 : 40 g/L
 浴温度 : 75°C
 電流密度 : 5 A/dm²
 時間 : 18秒
 PH : 1.1

【0045】

比較例2

比較例1と同様に、下記浴にてめっきした。

$NiCO_3 \cdot 2Ni(OH)_2 \cdot 4H_2O$: 210 g/L
 H_3PO_2 : 100 g/L
 浴温度 : 30°C
 電流密度 : 5 A/dm²
 時間 : 24秒
 PH : 3.5

【0046】

結果を下記表1に示す。表1において、

平均厚は平均のNi電着量 (mg/dm²) を示している。

めっき厚については、表面を溶解して、NiおよびPの付着量をだし、これとともに蛍光X線での検量線を作成して測定している。よって、見た目の表面積に対する値である。

なお、Niは、89 mg/dm²が概略 1 μ mに対応する。

3 σ は各条件下における10枚のめっき板につき、N=2測定した（計N=20）時の平均値とのバラツキを示す（3 σ /平均値）。

【0047】

銅箔のエッチングは、実施例、比較例で作成した抵抗回路基板材料のめっき処理抵抗層面側にエポキシ樹脂含浸ガラスクロスを重ね合わせ、ラミネーション用プレスにより加熱加圧して接合することにより、抵抗層つきプリント基板を作成し、シップレイ社製ニュートラエッチV-1で52°Cで銅色が見えなくなるまで

エッチング（約1～2分）を行い、また、抵抗層のエッチング除去は、硫酸銅250g/L、硫酸5mL/Lで90℃で行った。

抵抗値の単位は、Ω/□である。

【0048】

【表1】

サンプル	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
外観ムラ	○	○	○	○	○	×	×
平均P%	11.6	14.3	11.7	12.6	15.6	17.3	15.5
平均厚さ	5.5	2.3	6.2	18.0	3.1	1.3	19.2
3σP%	3.0	4.0	2.0	3.0	3.0	13.0	15.0
3σ厚さ	3.0	4.0	3.0	1.5	2.0	11.0	7.0
平均抵抗	50.0	75.0	53.0	27.0	80.0	100.0	25.0
3σ抵抗	3.0	4.0	3.0	2.0	5.0	26.0	18.0

【0049】

表1より明らかなように、外観ムラは実施例においては均一であったが、比較例1、2ともに、めっき液の流れ方向に沿って縞状の外観となっており、めっき厚にバラツキが生じ、抵抗値のバラツキの一因となっている。また、めっき厚の厚い比較例2では、X500顕微鏡観察にて亀甲状のヒビ割れが見られたが、同レベルの実施例4ではヒビ割れ等なく均一であった。

【0050】

平均P%については、付着量については実施例、比較例とも大きな差異はないが、そのバラツキ（3σ）は実施例では少なく、比較例の1/4程度であり、シート抵抗が全面にわたり一定していることが分かる。

抵抗層の厚さのバラツキ（3σ）も比較例に比べて格段に小さく、この点からも抵抗値が全面にわたり一定していることが分かる。

従って、実施例1～5は抵抗値のバラツキも小さく、優れた均一性を示している。

【0051】

【発明の効果】

以上の結果のように、本発明では、外観およびめっき厚、組成のバラツキを低減でき、抵抗値のバラツキも小さいものを作成し、提供することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、粗化された導電性基材の表面に均一な厚さ分布で抵抗層が形成できるめっき浴、抵抗の安定した薄膜抵抗層を有する抵抗層付き導電性基材及びそれを用いた抵抗回路基板材料を提供することにある。

【解決手段】 本発明は導電性基材の表面に薄膜抵抗層を形成するめっき浴であって、該めっき浴はニッケルイオンおよびスルファミン酸又はその塩を必須成分とし、リン酸、亜リン酸、又は次亜リン酸、及びこれらの塩類の内のいずれか1種を少なくとも含むことを特徴とする薄膜抵抗層形成用めっき浴、該めっき浴で形成した薄膜抵抗層を有する抵抗層付き導電性基材及びそれを用いた抵抗回路基板材料である。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-341813
受付番号 50201781227
書類名 特許願
担当官 第四担当上席 0093
作成日 平成15年 3月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年11月26日
【特許出願人】
【識別番号】 300062979
【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区岡野2丁目4番3号
【氏名又は名称】 古河テクノリサーチ株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 591056710
【住所又は居所】 東京都千代田区神田錦町1丁目8番地9
【氏名又は名称】 古河サーキットフォイル株式会社

次頁無

特願2002-341813

出願人履歴情報

識別番号 [300062979]

1. 変更年月日 2000年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市西区岡野2丁目4番3号
氏 名 古河テクノリサーチ株式会社

特願2002-341813

出願人履歴情報

識別番号 [591056710]

1. 変更年月日 1991年 3月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田錦町1丁目8番地9
氏 名 古河サーキットフォイル株式会社